

Projektowanie i harmonogramowanie produkcji

Programowanie sieciowe

Metody analizy sieciowej

- 1) Deterministyczne – czasy trwania czynności są określane jednoznacznie (jedna liczba)

CPM (ang. *Critical Path Method*) - metoda ścieżki krytycznej

CPM-COST - metoda rozszerzona o analizę kosztową

Metody CPM stosuje się do planowania i kontroli projektów, dla których są znane technologie i powiązania organizacyjne. Wszystkie czynności w strukturze muszą być zorganizowane. Przykłady projektów: inwestycje budowlane i remontowe, przedsięwzięcia związane z produkcją skomplikowanych produktów

- 2) Stochastyczne - czasy trwania czynności są określane z pewnym prawdopodobieństwem

PERT (ang. Program Evaluation and Review Technique) – technika oceny i kontroli programu

PERT-COST - metoda rozszerzona o analizę kosztową

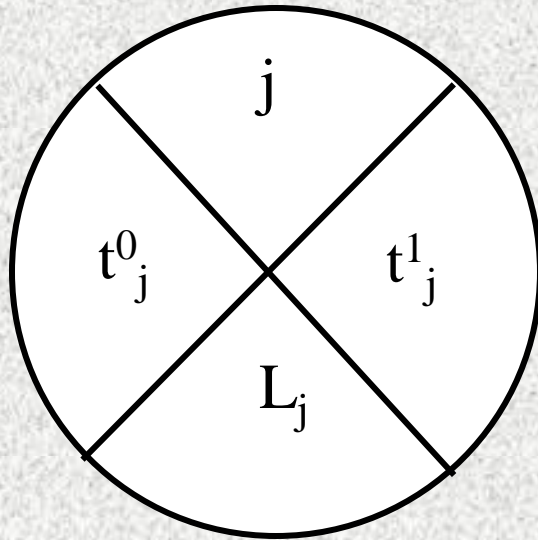
Programowanie sieciowe = analiza sieciowa

Umożliwia przedstawienie wieloczynnościowego przedsięwzięcia, zmierzającego do osiągnięcia określonego celu, w sposób graficzny, jako zbiór pojedynczych czynności oraz przeprowadzenia jego analizy

Zdarzenie – moment rozpoczęcia lub zakończenia jednej lub większej liczby czynności (przedstawiane graficznie jako kółko)

Czynność – dowolnie wyodrębniony element przedsięwzięcia opisany czasem trwania w ramach którego zużywane są określone środki (przedstawiana graficznie jako strzałka)

Zdarzenie –



j – nr zdarzenia

t_j^0 – najwcześniejszy możliwy moment zaistnienia zdarzenia

t_j^1 – najpóźniejszy możliwy moment zaistnienia zdarzenia

L_j – zapas (luz) czasu

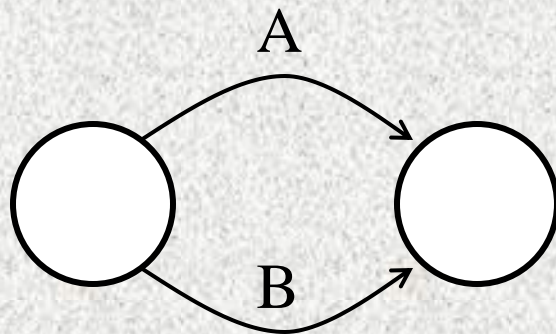
Czynność –

a – czas trwania
czynności



kierunek strzałki
wskazuje kierunek
czynności

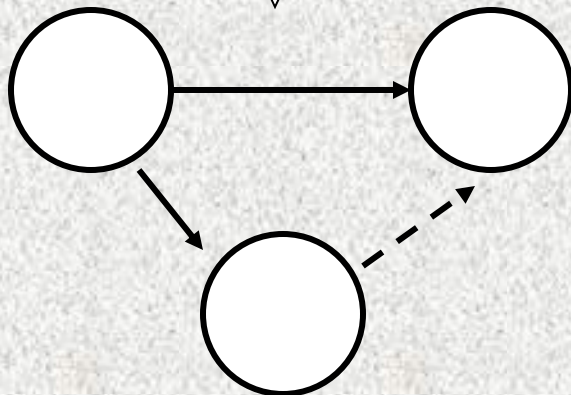
Czynność pozorna – czynność, która nie wymaga zużywania ani czasu ani środków, służy do przedstawienia zależności między czynnościami (przedstawiana graficznie jako przerywana strzałka)



ŹLE – dwa kolejne zdarzenia nie mogą być połączone więcej niż jedną czynnością. Nie ma czynności równoległych

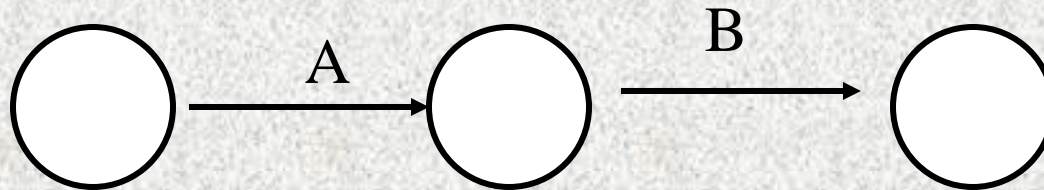


DOBRE

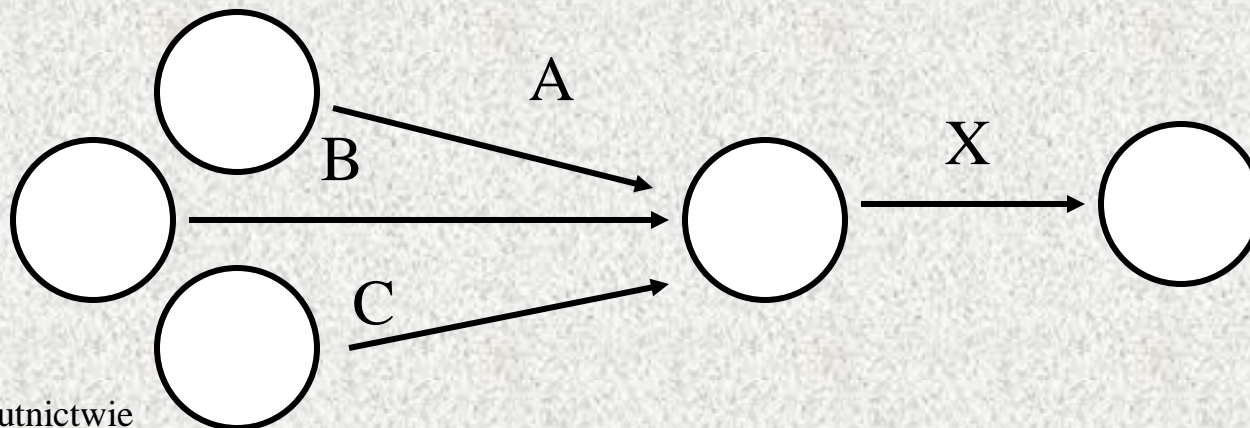


Reguły tworzenia sieci:

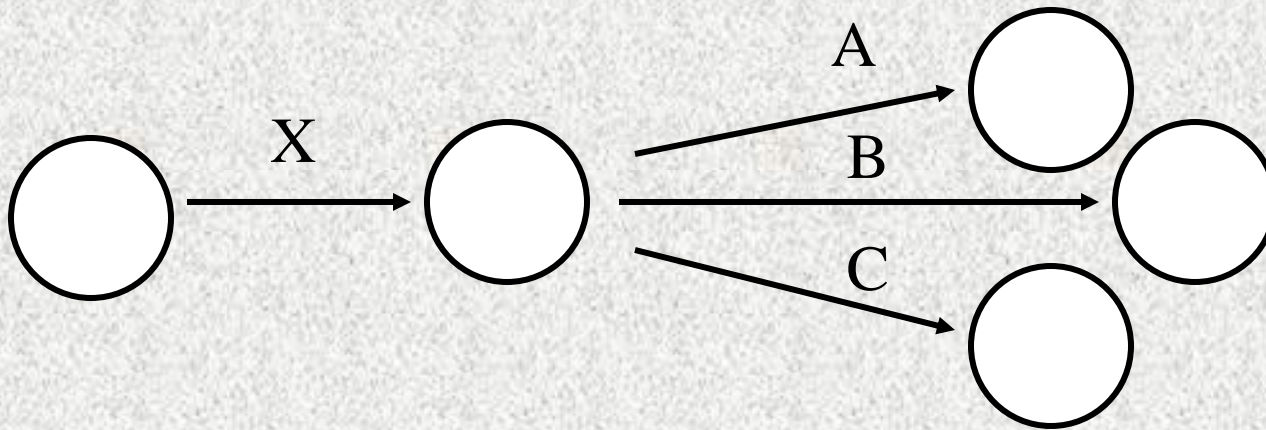
- 1) Zdarzenie początkowe nie ma czynności poprzedzających.
- 2) Zdarzenie końcowe nie ma czynności następujących.
- 3) Dwa kolejne zdarzenia mogą być połączone tylko jedną czynnością.
- 4) Jeżeli czynność A jest bezpośrednim poprzednikiem czynności B to węzeł końcowy (zdarzenie) czynności A staje się węzłem początkowym czynności B.



- 5) Jeżeli czynność X ma kilku poprzedników to końcowe węzły (zdarzenia) tych czynności są reprezentowane tylko przez jeden węzeł, który jest węzłem początkowym czynności X.



6) Jeżeli czynność X jest poprzednikiem dla kilku czynności to końcowy węzeł czynności X jest węzłem początkowym dla tych czynności.



Cechy charakterystyczne sieci:

1) Ścieżka krytyczna – określa najdłuższy czas przejścia sieci (czynności na niej mają zerowy zapas czasu).

2) Najwcześniejszy możliwy moment zaistnienia j -tego zdarzenia „ t_j^0 ”.

$$t_j^0 = t_i^0 + t_{i-j} \quad t_{i-j} - \text{czas trwania czynności między zdarzeniami } i\text{-tym} \\ \text{oraz } j\text{-tym}$$

$$t_2^0 = t_1^0 + t_{1-2} \quad \text{dla zdarzenia pierwszego } t_1 = 0$$

Jeżeli do zdarzenia dochodzi więcej niż jedna czynność to najwcześniejszy możliwy moment zaistnienia tego zdarzenia jest równy maksymalnej z obliczonych wielkości:

$$t_j^0 = \max_i \{ t_i^0 + t_{i-j} \}, \quad i < j$$

i – zdarzenia poprzedzające j - zdarzenia następujące

3) Najpóźniejszy możliwy moment zaistnienia j -tego zdarzenia „ t_j^1 ”.

Najpóźniejszy moment zaistnienia zdarzenia końcowego jest równy najwcześniejszemu momentowi zaistnienia tego zdarzenia.

Wyznaczanie najpóźniejszych możliwych momentów zdarzeń jest realizowane od końcowego do początkowego zdarzenia w sieci.

Jeżeli do zdarzenia dochodzi więcej niż jedna czynność to najpóźniejszy możliwy moment zaistnienia tego zdarzenia jest równy minimalnej z obliczonych wielkości:

$$t_j^1 = \min_i \{ t_i^1 - t_{i-j} \} , \quad j < i$$

j – zdarzenia poprzedzające i – zdarzenia następujące

4) Zapas (luz) czasowy.

Określa jak bardzo można opóźnić moment zaistnienia danego zdarzenia bez wpływu na termin zakończenia realizacji projektu.

$$L_j = t_j^1 - t_j^0$$

Zadanie 1.

Proces wykonania konserwacji maszyn na walcowni gorącej blach obejmuje 9 czynności. Narysuj sieć zależności, oblicz najwcześniejsze i najpóźniejsze możliwe czasy zaistnienia zdarzeń, oblicz zapasy czasu, wyznacz ścieżkę krytyczną przedsięwzięcia, narysuj harmonogram Gantta.

Czynność	Czas trwania, dni	Następstwo zdarzeń
A	3	1-2
B	4	2-3
C	6	2-4
D	7	3-5
E	1	5-7
F	2	4-7
G	3	4-6
H	4	6-7
I	1	7-8
J	2	8-9

Zadanie 2.

Przedsięwzięcie przebrojenia walcowni gorącej blach składa się z 6 czynności. Narysuj sieć zależności, wyznacz najkrótszy możliwy czas realizacji przedsięwzięcia, wyznacz ścieżkę krytyczną, narysuj harmonogram Gantta.

Czynność	Czas trwania, godz.	Czynność poprzedzająca
A	5	-
B	3	A
C	4	-
D	6	A
E	4	D
F	3	B, C, D